

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-188465

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) IntCl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 19/20

G 1 1 B 19/20

J

17/028

17/028

Z

25/04

1 0 1

25/04

1 0 1 L

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平8-355188

(22) 出願日

平成8年(1996)12月21日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 行正 隆俊

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 栗野 重孝

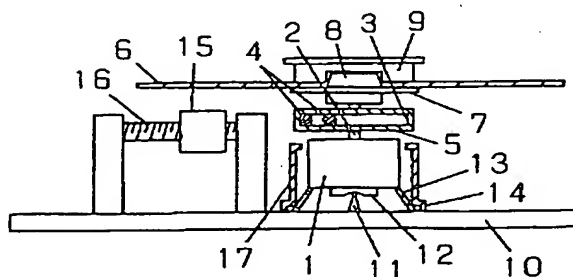
(54) 【発明の名称】 ディスク駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 ディスク交換可能な情報記憶装置で、不釣り合い量の多いディスク装着時でも回転時の振動を抑制し、ディスク回転速度を上げて情報の高速転送を可能にすることを課題とする。

【解決手段】 ターンテーブル7に装着された光ディスク6と、2個の鋼球4を有する釣り合い補正手段の中空円板5と、皿ばね13と、ピボット軸受け12で弾性支持されたスピンドルモーター1で構成する。

- 1 スピンドルモーター
- 2 回転軸
- 4 鋼球
- 5 中空円板
- 6 光ディスク
- 7 ターンテーブル
- 9 クランパ
- 10 メカシャーシ
- 11 ピボット軸
- 12 ピボット軸受
- 13 皿ばね
- 15 光ピックアップ



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報を記録／再生するディスクと、一対の軸受けで支持された実質的に剛体の回転軸上に構成したモーターにより前記ディスクを回転駆動するディスク駆動手段と、前記回転軸の一端に取り付けられており前記ディスクを着脱自在に支持するターンテーブルと、前記ターンテーブルに対し前記ディスクを圧着するクランプを有するディスク支持手段と、前記ディスク駆動手段の全体を少なくとも前記ディスク半径方向に移動自在に支持した弾性支持手段と、前記ディスクと一体に回転自在で回転軸と同心のガイドを有し、前記ガイドに沿って転動する複数の球を有する釣り合い補正手段とを備えたディスク駆動装置。

【請求項2】 ディスク支持手段のディスククランプと、釣り合い補正手段とを一体に構成したことを特徴とする請求項1記載のディスク駆動装置。

【請求項3】 ディスク支持手段のターンテーブルと、釣り合い補正手段とを一体に構成したことを特徴とする請求項1記載のディスク駆動装置。

【請求項4】 情報を記録／再生するディスクと、一対の軸受けで支持された実質的に剛体の回転軸の同軸上に構成したモーターにより前記ディスクを回転駆動するディスク駆動手段と、前記回転軸の一端に取り付けられており前記ディスクを着脱自在に支持するターンテーブルと、前記ターンテーブルに対し前記ディスクを圧着するクランプを有するディスク支持手段と、前記ディスク駆動手段の一対の軸受けの少なくとも一方を少なくとも前記ディスク半径方向に移動自在に支持した弾性支持手段と、前記ディスクと一体に回転自在で回転軸と同心のガイドを有し、前記ガイドに沿って転動する複数の球を有する釣り合い補正手段とを備えたディスク駆動装置。

【請求項5】 ディスク支持手段のディスククランプと、釣り合い補正手段とを一体に構成したことを特徴とする請求項4記載のディスク駆動装置。

【請求項6】 ディスク支持手段のターンテーブルと、釣り合い補正手段とを一体に構成したことを特徴とする請求項4記載のディスク駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は光または磁気を用いて情報を記録・再生・消去を行うべくドライブするディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来例について図を用いて説明する。従来の一般的な光ディスク駆動装置として実開昭60-163592号公報に示す側面図が図9である。図9において光ディスク91を回転させるスピンドルモーター92の回転軸93に取り付けられたターンテーブル94に光ディスク91が、着脱可能に支持され、クランプ95により圧着される。その圧着力は、磁力によっている。

そして、前記スピンドルモーター92はシャーシ96に固定されている。またシャーシ96には、光ディスク91の信号を読み取る光ピックアップ97が、光ディスク91の半径方向に移動しながら光ディスク91上の信号を読み取れるように構成されている。

【0003】そして、シャーシ96は、筐体98にダンパ99を介して取り付けられている。もしダンパ99がないと、筐体98には通常、ディスク挿入装置や操作パネルなどが組み込まれるので、大きな不釣り合いのあるディスクを高速で回転させると前記ディスク挿入装置などの部品が複雑に振動を起こす。そのような振動は通常高い周波数となる。そのような振動がシャーシ96に伝わり、その影響で信号が読めなくなることがある。特に複数のディスクを機械的に入れ替えて用いるようなチェンジャーでは、ディスク交換機構の部品など細かな部品が多いので、問題になりやすい。ダンパ99をより軟らかいものにすれば、影響を低減できるが、そうすると、シャーシ96全体が光ディスク91の不釣り合いで振れ回りが生じるので軟らかくするのにも限度があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 情報の転送速度を高速化するためにディスクの回転数を上げると、不釣り合いの大きいディスクを装着した時の振動が大きくなりディスク上の信号が読めなくなる。従来の技術では、その振動を吸収するために設けたダンパの設計が難しく、回転数の上限が、例えばCD-ROMの場合、標準速の10倍の最高5000rpm位が限界であった。本発明は従来よりさらに高速化を達成するために、振動を起こさないようにしたディスク駆動装置を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は前記する課題を解決するために、情報を記録／再生するディスクと、一対の軸受けで支持された実質的に剛体の回転軸上に構成したモーターにより、前記ディスクを回転駆動するディスク駆動手段と、回転軸の一端に取り付けられており前記ディスクを着脱自在に支持するターンテーブルと、前記ターンテーブルに対し前記ディスクを圧着するクランプを有するディスク支持手段と、前記ディスク駆動手段の全体を少なくともディスク半径方向に移動可能に支持した弾性支持手段と、前記ディスクと一体に回転自在で回転軸と同心のガイドを有し、前記ガイドに沿って転動する複数の球を有する釣り合い補正手段とを備えたディスク駆動装置としたものである。

【0006】そして、前記する手段により、ディスク駆動系全体を弾性支持し、自動釣り合いができる振動の少ない装置を実現したものである。

【0007】また、本発明は、ディスク駆動手段の一対の軸受けの少なくとも一方を少なくとも前記ディスク半径方向に移動自在に支持した弾性手段を備えるディスク駆動装置としたものであり、前記する手段により、自動

釣り合い装置を作用させるようにしたものである。

【0008】

【発明の実施の形態】請求項1記載に係る発明のディスク駆動装置は、情報を記録／再生するディスクと、一対の軸受けで支持された実質的に剛体の回転軸上に構成したモーターによりディスクを回転駆動するディスク駆動手段と、前記回転軸の一端に取り付けられており前記ディスクを着脱自在に支持するターンテーブルと、前記ターンテーブルに対しディスクを圧着するクランプとを有するディスク支持手段と、前記ディスク駆動手段の全体を少なくともディスク半径方向に移動自在に支持した弾性支持手段と、ディスクと一体に回転自在で回転軸と同心のガイドを有し、前記ガイドに沿って転動する複数の球を有する釣り合い補正手段を備えたものである。

【0009】また、請求項2記載に係る発明のディスク駆動装置は、請求項1に記載のディスク駆動装置で、ディスク支持手段のディスククランプと、釣り合い補正手段とを一体に構成したものである。

【0010】また、請求項3記載に係る発明のディスク駆動装置は、請求項1に記載のディスク駆動装置で、ディスク支持手段のターンテーブルと、釣り合い補正手段とを一体に構成したものである。

【0011】また、請求項4記載に係る発明のディスク駆動装置は、情報を記録／再生するディスクと、一対の軸受けで支持した実質的に剛体の回転軸上に構成したモーターによりディスクを回転駆動するディスク駆動手段と、前記回転軸の一端に取り付けられており前記ディスクを着脱自在に支持するターンテーブルと、前記ターンテーブルに対しディスクを圧着するクランプとを有するディスク支持手段と、前記ディスク駆動手段の一対の軸受けの少なくとも一方を少なくともディスク半径方向に移動自在に支持した弾性支持手段と、前記ディスクと一体に回転自在で回転軸と同心のガイドを有し、前記ガイドに沿って転動する複数の球を有する釣り合い補正手段とを備えたものである。

【0012】また、請求項5記載に係る発明のディスク駆動装置は、請求項4に記載のディスク駆動装置で、ディスク支持手段のディスククランプと、釣り合い補正手段とを一体に構成したものである。

【0013】また、請求項6記載に係る発明のディスク駆動装置は、請求項4に記載のディスク駆動装置で、ディスク支持手段のターンテーブルと、釣り合い補正手段とを一体に構成したものである。

【0014】自動的に釣り合いを取る理論そのものは、例えば、機械力学便覧・A3偏・力学／機械力学の自励振動の所で自動釣り合い装置として述べられているように一般に知られている。

【0015】すなわち、回転軸と回転する質量をもつ回転系は、回転軸の弾性と回転する質量による振動系の固有振動数と回転数が一致すると、極めて大きな振幅とな

る。この時の回転数が「危険速度」である。この危険速度より高い回転数であると振幅は小さくなる。回転円板に不釣り合いがある時の回転軸の中心Sと回転円板の重心Gの位置関係を、図5に示す。図6(a)は危険速度以下、図6(b)は危険速度以上の時の関係を示す。図6でOは軸受け中心、Sは軸中心、Gは円板の重心である。図6(a)に示すように危険速度以下では、O-S-Gの順に位置して振れ回る。危険速度以上では、図6(b)に示すようにO-G-Sの順に位置して危険速度より速度が上がるほど重心Gが軸受け中心Oに近づき振幅が低減される。図7は、自動釣り合い装置の説明図である。回転円板の中に設けられた側壁の中を動き得る質量mの2個の鋼球Aを入れると、 $M_e = 2mrc \cos \alpha$ (但し M_e は不釣り合い量、 $\cos \alpha$ は2個の鋼球Aの挟み角の1/2の余弦、rは円板の中の溝半径)の関係を満たす位置に2個の鋼球Aが自動的に配置されて円板の不釣り合いが軽減される。次に動作について説明する。図8(a)は危険速度以下の時を示し、図8(b)は危険速度以上の時を示す。危険速度以下では、前述のように軸受け中心O、軸中心S、円板重心Gの順に並び、2個の鋼球Aに働く遠心力Fの円板の接線力Tにより、鋼球は重心の方へ移動するので、激しい振動になる。しかし、危険速度以上ではO-G-Sの順になり、鋼球に働く接線力により不釣り合いをなくす方向に移動する。

【0016】さて、回転系の危険速度は、回転軸の弾性と円板の質量による固有振動数で生じるが、回転軸自身が弾性を有する必要はなく、実質的に剛性な回転軸を支える系が弾性を有していても同様に危険速度が生じる。従って、回転軸を支える系の弾性を変えることで自由に危険速度を制御することができる。

【0017】そこで、請求項1記載に係る発明のディスク駆動装置では、ディスク駆動系全体を弾性支持し、その系の固有振動数を使用回転数以下に選ぶことで自動釣り合い装置を作用させる。

【0018】また、請求項4記載に係る発明のディスク駆動装置では、ディスク駆動系の回転軸の軸受け部を弾性支持し、その系の固有振動数を使用回転数以下に選ぶことで自動釣り合い装置を作用させる。

【0019】なお、請求項2、請求項3、請求項5、請求項6は、請求項1、請求項4のディスク駆動装置の中で、釣り合い補正手段を、ディスク支持手段の中に一体にして、部品点数や必要空間を低減しているものである。

【0020】(実施の形態)本発明の実施の形態について図に基づいて説明する。

【0021】図1は、本発明の請求項1記載に係るディスク駆動装置の側面図を示す。ここでは、CD-ROMディスク駆動装置を想定する。ディスク駆動用スピンドルモーター1の回転軸2には、釣り合い補正手段とし

て、中が空洞で軸と同心の側壁3をガイドとして、2個の鋼球4が入れられた中空円板5が圧入されている。そして、同軸で、光ディスク6を支持するターンテーブル7を圧入している。光ディスク6は、ターンテーブル7のディスクの心だし部8に係合するクランパ9でターンテーブル7に圧着されている。ディスク駆動用スピンドルモーター1は、メカシャーシ10に設けられたピボット軸11にモーター底面の中心のピボット軸受け12に係合し位置決めされる。そして、その周囲を皿ばね13で保持する。皿ばね13はメカシャーシ10に、止め14で固定されている。光ディスク6の信号は、光ピックアップ15で読み取られる。光ピックアップ15は、光ディスク6の半径方向でスクリュウ16に沿って往復する。実際の使用時に危険速度を超えるまでは激しい振動をするが、光ピックアップ15などに当たらないように、規制板17を設けている。CD-ROMドライブ装置では、通常のオーディオCDも装着するので危険速度は200rpm以下が要望される場合がある。その時、実施形態の皿ばね13のばね定数は、50gr/cm程度である。2個の鋼球4の不釣り合い量は $Me = 2mr \cos \alpha$ となる。但し10
20
Meは不釣り合い量、2mは2個の鋼球4の質量、 α は鋼球4の挟み角、rは円板の内径で表わされる。

【0022】Meは、市販CD-ROMでは最大0.7gr/cm程度である。また、最大不釣り合い量の時、 $\cos \alpha = 1$ である。寸法的な制約から、 $\Phi 2$ の鋼球を用いると円板の内径は約26mmである。実験の結果では、0.7gr/cmの不釣り合いのディスクを4000rpmで駆動した時、釣り合い補正手段がない時の1/2にすることができた。不釣り合いのないディスクの場合、 $\alpha = 90$ 度で2個の鋼球が180度の位置で釣り30
合う。

【0023】この釣り合い補正手段を、回転軸の弾性で実現しようとする、CD-ROM装置の場合軸径が $\Phi 0.6$ 程度になり、非現実的である。モーターなど駆動手段の構成が難しくなる。

【0024】図2は、請求項2に係る発明の実施の形態を、図3は請求項3に係る発明の実施の形態のディスク近傍の側面図である。

【0025】図2において、クランパ18の中に回転軸2と同心のガイド18Aを設けて、そこに鋼球4を入れたものである。ただし、前記ガイド18Aの半径に制約がでるが、鋼球4の質量で調節できる。磁石19は、ターンテーブル20の吸着板21に吸い付いて光ディスク6をターンテーブル20に圧着する。一般にクランパ解除用の機構（図示せず）があるため、クランパ18の厚みは3mmから4mmあるので、その中に釣り合い補正手段を一体化させれば、高さ方向に余分な寸法が不要となる。

【0026】図3は、ターンテーブル22の中に回転軸2と同心のガイド22Aを設けて、そこに鋼球4を入れた30

たものである。クランパ18と釣り合い補正手段を一体化にした時、クランパ18の心だしが若干出しにくくなるが、ターンテーブル22と釣り合い補正手段を一体化することでより高精度に釣り合い補正ができる。ただし、前記ガイド22Aの半径に制約がでるが、鋼球4の質量で調節できる。

【0027】図4は、本発明の請求項4に係るディスク装置の側面図を示す。ここでは、CD-ROMディスク駆動装置を想定している。ディスク駆動用スピンドルモーターは、回転軸2に圧入したローターヨーク23にメインマグネット24に圧入されている。メインマグネット24は、コイル25を巻回したステータコア26と対向して構成されている。ステータコア26はメカシャーシ10にかしめられたハウジング27に圧入している。回転軸2には、釣り合い補正手段として、中が空洞で軸と同心の側壁3をガイドとして、2個の鋼球4が入れられた中空円板5が圧入されている。そして、光ディスク6を心だし部8に装着支持するターンテーブル7を圧入している。光ディスク6は、ターンテーブル7のディスクの心だし部8に係合するクランパ9でターンテーブル7に圧着されている。回転軸2は、軸受け28と球面軸受け29で保持されている。ハウジング27の球面軸受け29を受ける球面軸受けハウジング30は内周面が凹球状で軸が球面軸受けをガイドにして振動できるようになっている。また、軸受け28はハウジング27と接する面とハウジング27の間に軟質のエラストマー31で精度良く保持される。光ディスク6の信号は、光ピックアップ15で読み取られる。光ピックアップ15は、光ディスク6の半径方向でスクリュウ16に沿って往復する。実際の使用時に危険速度を超えるまでは激しい振動をするがエラストマー31の厚みが薄く変位は小さいので、動きを規制するための部材は不要である。鋼球4の質量や、エラストマー31のばね定数などは請求項1の実施の形態と同様である。

【0028】請求項5、請求項6の実施の形態は、軸受け近傍が請求項1の実施の形態と違うのみで、具体的な実施の形態はそれぞれ請求項2、請求項3と同じである。

【0029】以上、実施の形態について説明したが、釣り合い補正手段用の鋼球は、鋼である必要はなく、真鍮やタングステンなどでもよい。また、弾性支持手段は、請求項1では、スピンドルモーターの周面でばね支持してもよい。また、請求項4では、軸受け部とステータハウジング部の間に上下の軸受けとも、エラストマーを均等に充填してもよい。さらに、エラストマーでなくとも、波型ばねなど他の材料を用いても良いことは勿論である。

【0030】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、ディスク駆動手段全体を、弾性的に支持することで、実使用範囲に危

険速度を設定でき、自動釣り合い装置を働かせることができる。またシャーシのダンパ支持によらないので、外部防振用に適したダンパを使用できる利点がある。

【0031】請求項4の発明によれば、ディスク駆動手段の内部で、回転軸を弾的に支持することで、請求項1の発明と同様の効果があり、光ピックアップなどの寸法的制約を受けずにすむ。

【0032】請求項2、請求項3、請求項5、請求項6によれば、特に薄型化が、請求項1、請求項4のディスク駆動装置で実現できる。また、構成部品も減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の請求項1に係る実施の形態におけるディスク駆動装置の側面図

【図2】本発明の請求項2、請求項5に係る実施の形態におけるディスク近傍の側面図

【図3】本発明の請求項3、請求項6に係る実施の形態におけるディスク近傍の側面図

【図4】本発明の請求項4に係る実施の形態におけるディスク駆動装置の側面図

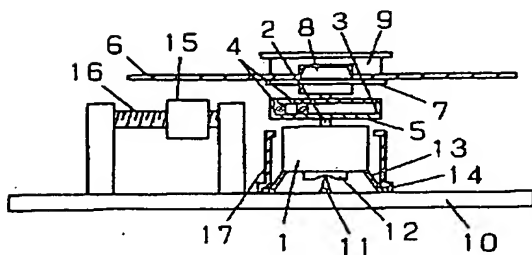
【図5】回転円板に不釣り合いがある時の回転軸の中心と回転円板の重心の位置関係を示す図

【図6】(a)は回転軸の回転速度が危険速度以下を示す図

(b)は危険速度以上の時の軸受け中心と、軸中心と、円板の重心の関係を示す図

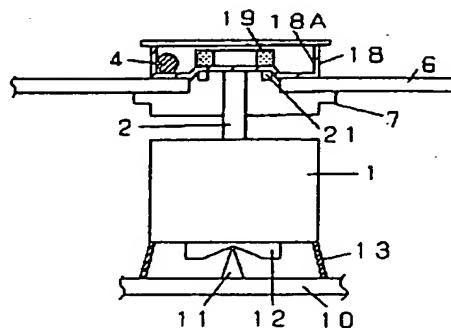
【図1】

- 1 スピンドルモーター
- 2 回転軸
- 4 鋼球
- 5 中空円板
- 6 光ディスク
- 7 ターンテーブル
- 9 クランパ
- 10 メカシャーシ
- 11 ビボット軸
- 12 ビボット軸受け
- 13 皿ばね
- 15 光ピックアップ

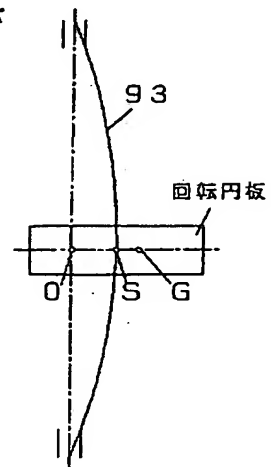


【図2】

- 18 クランパ
- 19 磁石
- 21 吸着板



【図5】



【図7】自動釣り合い装置の説明図

【図8】(a)は回転軸の回転速度が危険速度以下を示す図

(b)は危険速度以上の時の軸受け中心と、軸中心と、円板の重心の関係を示す図

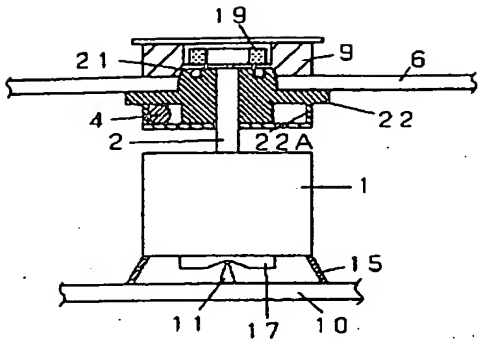
【図9】従来の一般的な光ディスク駆動装置の側面図

【符号の説明】

- 1 スピンドルモーター
- 2 回転軸
- 3 側壁
- 4 鋼球
- 5 中空円板
- 6 光ディスク
- 7, 20, 22 ターンテーブル
- 8 心だし部
- 9, 18 クランパ
- 10 メカシャーシ
- 11 ビボット軸
- 12 ビボット軸受け
- 20 皿ばね (弾性支持手段)
- 15 光ピックアップ
- 19 磁石
- 27 ハウジング
- 28 軸受け
- 31 エラストマー (弾性支持材)

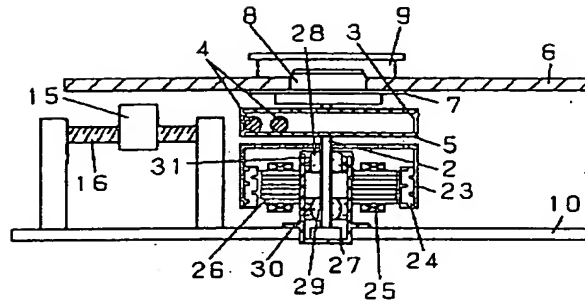
【図3】

22 ターンテーブル



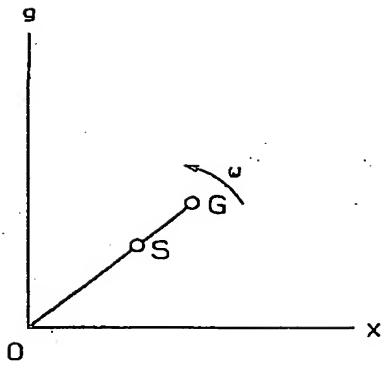
【図4】

- 23 ローターヨーク
- 24 メインマグネット
- 25 コイル
- 26 ステータコア
- 27 ハウジング
- 28 軸受け
- 29 球面軸受け
- 31 エラストマー

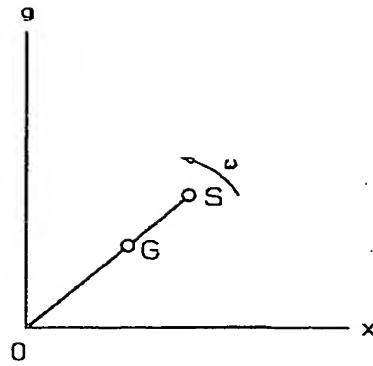


【図6】

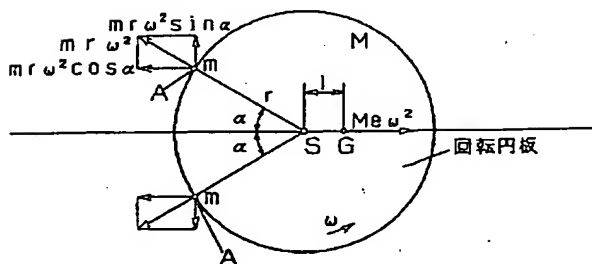
(a)



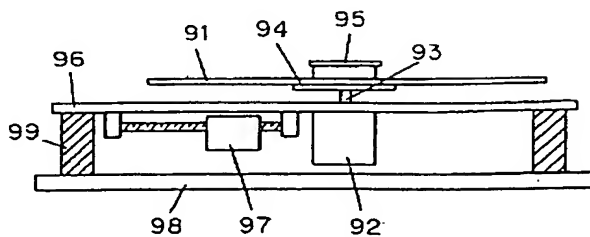
(b)



【図7】



【図9】



【図8】

